Mitt. Münch. Ent. Ges.	79	111-117	München, 31. 12. 1989	ISSN 0340–4943

Gonepteryx rhamni (LINNAEUS, 1758) in Kleinasien. Bemerkungen zur Bionomie und geographischen Variabilität mit Beschreibung einer neuen Unterart

(Lepidoptera, Pieridae)

Von Josef J. DE FREINA

Abstract

This paper deals with *Gonepteryx rhamni* (LINNAEUS, 1758) in Asia Minor. Details of bionomics, morphology and subspecific classification are presented. *G. rhamni kurdistana* subsp. n. is described from south-eastern Turkey. The insufficient status of the taxon *meridionalis* VERITY, 1909, used for *rhamni*-populations from northern Africa as well as those from Anatolia, is discussed.

In einer früheren Arbeit (DE FREINA [1983] 1982: 47) äußert sich der Verfasser erstmals über die subspezifische Gliederung von *Gonepteryx rhamni* (LINNAEUS, 1758) in Kleinasien. Dabei kommt er zu dem Ergebnis, daß in Kleinasien drei Unterarten dieser Weißlingsart beheimatet sind.

In den letzten Jahren konnte im Verlauf von mehreren Exkursionen in die kurdischen Südost-Gebiete der Türkei umfangreiches neues Material dieser Art gesammelt werden. Die Auswertung der aus der Provinz Hakkari stammenden Tiere zeigt nun die Existenz einer weiteren, vierten *rhamni*-Subspezies auf, die im folgenden als *G. rhamni kurdistana* subsp. n. beschrieben wird.

Die polytypische Art *G. rhamni* läßt sich in Kleinasien in 2 Formenkreise unterteilen, die zugleich als biologische Rassenkreise aufgefaßt werden können, nämlich in die nordtürkische (pontische) *rhamni-miljanowskii*-Gruppe sowie in eine mediterran-turanische *meridionalis-kurdistana*-Gruppe:

a) der *rhamni-miljanowskii*-Kreis.

Diesem gehört die Nominatunterart *(Papilio rhamni* LINNAEUS, 1758; Systema Naturae 1 (ed. 10): 470) sowie *Gonepteryx rhamni miljanowskii* NEKRUTENKO, 1966 (Z. Wien. ent. Ges. 51: 45) an.

b) der *meridionalis-kurdistana*-Kreis.

Dieser setzt sich aus *Gonepteryx rhamni meridionalis* RÖBER, 1909 (RÖBER in SEITZ [ed.], Die Großschmetterlinge der Erde 1:61) und *Gonepteryx rhamni kurdistana* subsp. n. zusammen.

1. Biotopanspruch

1.1 Der *rhamni-miljanowskii*-Kreis

Bevorzugter Klimatyp: Euxinisches bzw. subeuxinisches Klima *(Fagus orientalis – Abies bornmülleriana-Rhododendron ponticum* – Wald). Dadurch beschränkt sich die Verbreitung dieser beiden Unterarten in Kleinasien auf den pontischen Raum.

Ihre Populationen besiedeln humide bis subhumide Bodentypen: Alluviale Initialböden in Tälern und entlang von Flüssen, Humuskarbonatboden auf Kalkstein, Dolomit oder Mergel (in Thrakien

und Nordanatolien), bodensaure (kalkfreie) Braunerde (Thrakien) sowie der europäischen Braunerde entsprechender Brauner Waldboden (montane Laub- und Nadelwälder der Bergwaldstufe), in tieferen Lagen häufig auch auf Fahlerde.

1.2 Der *meridionalis-kurdistana*-Kreis.

Bevorzugter Klimatyp: Waldsteppenklima, mediterranes Klima (mediterraner Hartlaubwald von der Ägäis bis in den Mittel-Osttaurus bzw. submediterraner Eichenwald des inneren Taurus bzw. Taurus-Ausläufer).

Populationen dieser Unterarten besiedeln semiaride bzw. mediterrane Bodentypen. An semiariden Böden sind zu nennen: Semiaride Braunerde (Mittelanatolisches Plateau), rötliche Braunerde (Südosten und südliches Plateau), kastanienfarbige Böden (osttürkischer Steppenwald). Als mediterrane Böden gelten Lößböden in Kalksteinlehmgebiet (vor allem in der Südwesttürkei, so etwa im semiariden Gebiet um Burdur) oder Roterde (südliche mediterrane Türkei).

2. Die geographische Variabilität. Charakteristika und Trennungsmerkmale der beiden Rassenkreise

2.1 Der *rhamni-miljanowskii*-Kreis

Auffallendstes Merkmal der nordtürkischen Unterarten ist ihre im männlichen Geschlecht kräftig zitronengelbe Grundfarbe beider Flügelpaare sowohl auf der Ober- als auch auf der Unterseite der Vorderflügel. Die Unterseite des ♂-Hinterflügels zeigt deutlich grünliches Kolorit. Die Farbe des weiblichen Schuppenkleides ist ein stumpfes glanzloses Weiß mit grünem Unterton. Die tief orange Rand- und Zellfleckung der Flügel ist bei beiden Geschlechtern prominent entwickelt. Antennen burgunderrot, Flügelumriß weniger scharf geschnitten als bei *meridionalis* bzw. *kurdistana,* Vorderflügelspitze weniger ausgezogen (Abb. 1, 2). Hinterflügel mit stumpferen Schwänzchen an Medianader m_3, Spitzen an Adern 1b und 2 des Hinterflügel-Außenrandes nur angedeutet, kaum auffallend, Außensaum zwischen diesen Adern wenig konvex, fast gerade.

Habituell lassen sich die Unterarten *rhamni* und *miljanowskii* kaum trennen. Vergleicht man die Taxa allerdings in Serie, so festigt sich der Eindruck, daß die Hinterflügel-Unterseite und der Vorderflügel-Kostalbereich bei *miljanowskii* satter grünlichgelb sind, die Veranlagung zur Ausbildung der Postdiskalfleckung im Hinterflügel scheint dagegen sehr gering.

Die Berechtigung von *miljanowskii* basiert allerdings auf dem Unterschied der Anteile reflektierender bzw. nichtreflektierender Schuppenfelder gegenüber *rhamni* (siehe Abb. 5, 6).

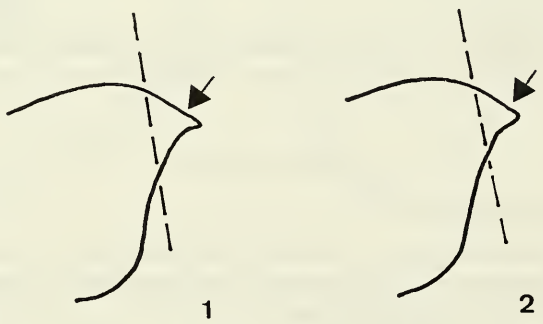

Abb. 1, 2. Darstellung der unterschiedlich geformten Vorderflügel-Spitze bei Rassenkreisen von *Gonepteryx rhamni* (L.). 1) Apex der *meridionalis-kurdistana*-Gruppe. 2) Apex der *rhamni-miljanowskii*-Gruppe.

2.2 Der *meridionalis-kurdistana*-Kreis

Diese beiden Unterarten unterscheiden sich vom vorher behandelten Unterarten-Komplex wie folgt: Vorderflügel-Apex mit längerer Spitze (Abb. 1, 2), Hinterflügel mit deutlicheren Spitzen an Adern 1 b und 2 und längerem Schwänzchen an Ader m_3. Fühler rosabraun mit rotbrauner Spitze. Flügel mit feinerer bzw. reduzierter Zellschluß- und Randfleckung. ♂♂-Färbung beidseitig deutlich lichter gelb, ♀♀ cremeweiß mit gemindertem grünlichem Unterton, Fleckenzeichnung oberseitig satt orange, auf der Unterseite reduziert und feiner. Zudem zeichnet sich diese Unterartengruppe im männlichen Geschlecht genitaliter durch schlankere Valvenform und dem etwas längeren, lateralen Valvenfortsatz (Ampulle, nach Drosihn, 1933) aus. Im Ultraviolett-Spektrum zeigen die ♂♂ eine geringere Fläche an reflektierenden Schuppen (Abb. 3, 4).

3. Beschreibung von *Gonepteryx rhamni kurdistana* subsp. n.

Material: Holotypus ♂, Kleinasien, Prov. Hakkari, Umg. Hakkari, Hakkari Daǵlari, 2200 m, 13.7.80; dito 1 ♀ (Allotypus).

Paratypen: 4♂♂, Kleinasien, Prov. Hakkari, Sat-Daǵlari, vic. Varagöz, 1800–2000 m, 21.–24.7.83; 1♂, Kleinasien, Prov. Hakkari, Sat-Daǵlari, Zentralmassiv, 2800–3100 m, 22.7.83; 6♂♂, Kleinasien, Prov. Hakkari, Zab-Tal, 30 km SW Hakkari, vic. Üzümçü, 1200 m, 17.–18.7.83; 1♂ 2♀♀ Kleinasien, Prov. Hakkari, Zab-Tal, 20 km E Hakkari, 1300–1400 m, 6.–16.6.81; 1♂ Kleinasien, Prov. Hakkari, Zab-Tal, 50 km NE Hakkari, 1650–1800 m, 11.6.81; 5♂♂, Kleinasien, Prov. Hakkari, 20 km NE Hakkari, Dez-Tal, 1500–1800 m, 10.–12.7.89; dito 7♂♂ 3♀♀ 5.–17.6.81; 18♂♂ Kleinasien, Prov. Hakkari, Tanin Tanin-Paß, 1750–2000 m, 1.–3.6.81; dito 5♂♂ 1♀ 3.–6.6.82. (Alle Typen leg. et coll. de Freina, Holotypus Museum Witt.)

Diagnose: Holotypus ♂ Spannweite 52,2 mm (Vorderflügel-Länge 29 mm), Paratypen ♂♂ durchschnittliche Vorderflügel-Länge 29,1 mm (min. 28,1 mm, max. 30,1 mm), ♀♀ 29,4 mm (min. 28,2 mm, max. 30,6 mm). *G. rhamni kurdistana* ist als Imago durchschnittlich kleiner als *meridionalis.* Geringere Körpergröße ist ebenso ein konstantes Merkmal für kurdische *rhamni*-Individuen wie der sehr feine, oftmals nur noch punktartig angedeutete Vorderflügel-Zellschlußfleck. Zellfleck der Hinterflügel ebenfalls nicht prominent, Außenrandfleckung kaum vorhanden. Färbung der ♂♂-Vorderflügel-Oberseite von *meridionalis* nicht verschieden, dagegen findet sich auf der Unterseite der ♂♂ das auffallendste Charakteristikum von *kurdistana:* die gelbe Grundfärbung ist stark reduziert, sie beschränkt sich im Vorderflügel auf eine innere Fläche von der Basis bis unterhalb der Zelle bzw. bis zum äußeren Innenrand. Der Zellschlußfleck ist wie oberseitig winzig, nur noch punktartig, braunrosa. Die Hinterflügel zeigen extrem hell weißlichgelbes Kolorit, die glänzend weiße Kostalader kontrastiert stark. Zellfleck wie bereits auf der Oberseite punktförmig, graurosa, fein silbrig gekernt. Flügelform wie bei *meridionalis* mit langem, spitzem Vorderflügel-Apex und deutlichen Hinterflügel-Fortsätzen. Die ♂♂ erinnern habituell sehr stark an solche von *Gonepteryx farinosa turcirana* de Freina, [1983] 1982, sind von diesen jedoch durch die weitaus feinere und kürzere Beschuppung und die etwas schlankere Flügelform zu unterscheiden (siehe de Freina [1983] 1982: 42, Abb. 14 mit 19 bzw. 37, Abb. 10).

Die ♀♀ zeigen von allen Unterarten oberseits das reinste Weiß, auf der Unterseite ist der Vorderflügel auf gesamter Länge zwischen Vorderrand und Subkostalader sowie auf dem gesamten Hinterflügel ein lichtes Apfelgrün. Die Randfleckung ist auf ein Minimum reduziert. Zellschlußflecke im Vorderflügel sehr fein, punktartig, im Hinterflügel etwas markanter, trotzdem immer noch feiner als bei anderen Unterarten. Farbton der Zellschlußflecken auf der Oberseite gelborange, unterseitig braunrosa.

Im UV-Spektrum betrachtet, zeigt die Vorderflügel-Oberseite der ♂♂ ein auffälliges Muster (Abb. 3, 4): Die dunkle Randzone ist sehr breit (etwa von der Breite der *meridionalis),* nerval und in-

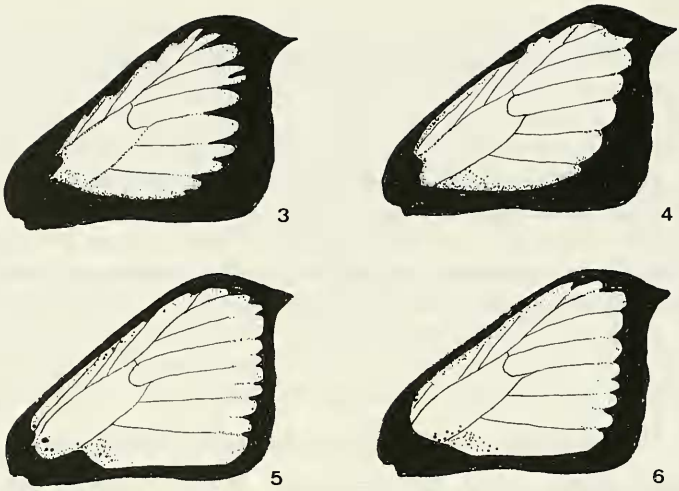

Abb. 3–6. Schematische Darstellung von für die jeweiligen Unterarten charakteristischen Reflektionsflächen im Vorderflügel von *G. rhamni*-♂♂ unter UV-Spektrum. – Vorderflügel der 3) subsp. *kurdistana* 4) subsp. *meridionalis* 5) subsp. *miljanowskii* und 6) Nominatunterart *rhamni*.

ternerval dringt die dunkle Randzone jedoch zur Flügelmitte vor, so daß die „area lucida", also die reflektierende Zentralfläche, zum Außenrand recht ausgefranst erscheint. ♀♀ besitzen keine reflektierenden Schuppenfelder.

Variabilität: Tiere aus den an Hakkari angrenzenden Regionen (Prov. Mardin, vic. Midyat, 900–1000 m, 30.–31.5.81, leg. de Freina sowie Prov. Muş, 30 km S Varto, 1300 m, 4.7.83, leg. de Freina und Prov. Bingöl/Muş, Buğlan-Paß, 1650–1800 m, 3.–5.7.80, leg. de Freina) zeigen Übergangsmerkmale zwischen *kurdistana* und *meridionalis*.

3.1 Habitat von *G. rhamni kurdistana* subsp. n.

In Lagen von 700 m bis etwa 1700 m bildet der Irano-turanische Steppenwald (stark geschneitelter *Quercus brantii*-Unterhangwald, an wasserführenden Flüssen und Bächen *Salix alba*-Flußauwald mit überwachsenen *Tamarix smyrensis* und saumweisen *Fraxinus angustifolia*, manchmal mit *Juglans regia* durchmischt) den Lebensraum. In höheren Lagen auf *Artemisia herba-alba*-Steppe (mit *Amygdalus communis* bzw. *A. orientalis*, *Celtis* spec., *Ferula* spec. u. a.).

3.2 Die Futterpflanze von *G. rhamni kurdistana* subsp. n.

Am Tanin Tanin-Paß wurde die Eiablage an *Rhamnus kurdicus*, einer im kurdischen Raum endemischen *Rhamnus*-Art, festgestellt (eigene Beobachtungen). Es handelt sich bei *R. kurdicus* um eine aufrecht wachsende, stark verästelte Strauchart, die am Tanin Tanin-Paß in 1800–2000 m (karges, felsiges semiarides Gelände mit wenig Sommerniederschlägen) nur Strauchcharakter bis etwa 2 m Höhe erreicht. In unteren Lagen gelangt *Rhamnus kurdicus* auch zu niederer Baumhöhe.

Die Eier wurden einzeln, seltener auch zu mehreren, auf der Blattoberseite der fein kerbig gesägten Blätter abgelegt. Von den in der Türkei vorkommenden *rhamni*-Unterarten wissen wir über die Wahl ihrer Futterpflanzen noch verhältnismäßig wenig. Von der subsp. *meridionalis* ist in Kleinasien als weit verbreitete Futterpflanze *Rhamnus catharticus* bekannt, in südlicheren Gegenden der Türkei (West- bis Osttaurus) entwickelt sich diese Unterart jedoch auch an *Rhamnus oleoides graecus* (Beob. d. Verfassers). Für die nordtürkischen, im euxinischen Laubmischwald beheimateten *rhamni*-Unterarten kommt fast ausschließlich *Rhamnus frangulus* in Betracht.

3.3 Flugzeit von *G. rhamni kurdistana* subsp. n.

G. rhamni ist auch im kurdisch-vorderasiatischen Raum univoltin. Allerdings läßt sich keine scharfe zeitliche Trennung der alten, der überwinterten Generation angehörenden Tiere von den nachfolgenden, im frühen Hochsommer schlüpfenden Falter feststellen. Selbst in unteren Lagen von 1500 m abwärts trifft man noch Mitte Juni mehr oder weniger abgeflogene Tiere beiderlei Geschlechts an. Zu dieser Jahreszeit ist das Paarungsbestreben natürlich bis auf wenige Ausnahmen abgeschlossen und die ♀♀ sind mit der Eiablage beschäftigt. Anfang Juli tauchen jedoch bereits die ersten frisch geschlüpften ♂♂ der nachfolgenden Generation auf. Nimmt man eine für xerotherme Regionen raschere Entwicklungszeit zur Imago an, die jedoch auch dann noch mindestens 5–6 Wochen dauern würde, so ist für kurdische *rhamni*-Populationen ein gleitender Generationenwechsel zu konstatieren.

4. Die Verbreitung der Unterarten von *G. rhamni* (L.) in Kleinasien (Abb. 7)

Die häufige Fehlinterpretation der subsp. *meridionalis* führte dazu, daß südosteuropäische *rhamni*-Populationen fälschlicherweise, unter Mißachtung zoogeographischer Aspekte, dieser Unterart zugeordnet wurden. Schuld an diesem Umstand ist aber auch die vage, nach rein typologischer Denkweise erfolgte Beschreibung des Taxon *meridionalis* Röber, 1909 (siehe auch nachfolgendes Kapitel).

Bereits [1983] 1982 (p. 47) äußert sich der Verfasser zur Verbreitung der Unterarten in Kleinasien: „Der Hauptanteil entfällt auf die subsp. *meridionalis* Röber, 1909, die mit Ausnahme der Europäischen Türkei und des nördlichen Schwarzmeergebiets einschließlich der Nordseite des Nordostanatolischen Randgebirges die gesamte Türkei besiedelt. Individuen der Europäischen Türkei sind als Vertreter der Nominatunterart aufzufassen, sie stimmen phänotypisch und bezüglich des Ultraviolettbildes mit Belegmaterial aus Slowenien, Bulgarien und den rumänischen Karpathen überein. Dies trifft auf makedonische Tiere nicht mehr ohne Einschränkung zu. Nach Ansicht des Autoren lebt in den Gebirgen Makedoniens *rhamni rhamni* L., in den mediterranen Gebieten, so etwa in der Topolka-Schlucht, Babuna-Schlucht, im Vardar-Tal oder in der Treska-Schlucht bereits die subsp. *meridionalis*. Die nördliche Schwarzmeerküste einschließlich des nordseitigen Nordostanatolischen Randgebirges (Soğanli-Dagh) wird von der subsp. *miljanowskii* Nekrutenko, 1966, bewohnt, wie vom Autor durch Aufnahmen im UV-Spektrum belegt wird. Wie weit diese Unterart nach Westen vordringt, kann ohne entsprechende Untersuchung nicht mit Bestimmtheit gesagt werden, sie dürfte jedoch spätestens am Zigana-Paß ihre Westgrenze erreicht haben."

Diese Aussage ist nach Auswertung des neu hinzugekommenen Belegmaterials in drei Punkten zu revidieren bzw. zu präzisieren:

a) durch den Nachweis der subsp. *kurdistana* reduziert sich das Verbreitungsbild der subsp. *meridionalis* um die Südostecke der Türkei. Für *kurdistana* geeignete Lebensräume finden sich allerdings auch noch in einigen Landschaftsbereichen der an Hakkari angrenzenden Provinzen Siirt und Bitlis sowie in Regionen östlich und südlich von Hakkari (Regionen West-Azerbejdshans südlich und westlich des Urmia-Sees sowie die kurdische NE-Region des Irak). Wahrscheinlich ist *rhamni kurdistana* sogar bis in den südpersischen Bereich der Zagros-Gebirgskette verbreitet.

b) das Vorkommen der Nominatunterart *rhamni rhamni* beschränkt sich nicht auf die Besiedlung des thrakischen Steppenwaldgebietes. Sie dringt vielmehr weit über die nordwesteuxinischen Küstengebirge (Bolu Daǵh, Köroğlu Daǵh, Küre Daǵh; in Tieflagen Pseudo-Macchie, submontaner vielgestaltiger *Fagus orientalis*-Wald mit beigemischten *Abies*-Varianten) hinaus bis in den Ilgaz Daǵlari (subeuxinische Zwischengebirge) vor.

c) die Westgrenze der subsp. *miljanowskii* reicht über das Gebiet des Zigana-Passes hinaus bis in die mitteleuxinischen Wälder (Raum Sinop-Ordu). Dies belegt die Untersuchung eines ♂ aus der Provinz Ordu, vic. Perşembe (Fundort Nr. 19 bei de Freina [1983] 1982, Abb. 21). Im Bereich der mittelpontischen Schwarzmeerküste bestehen Überlappungszonen mit *rhamni rhamni*.

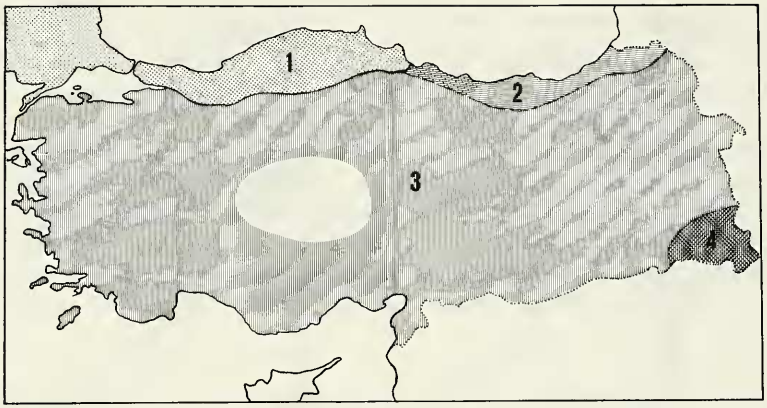

Abb. 7. Verbreitungsbild der *G. rhamni*-Unterarten in Kleinasien. Zone 1) G. *rhamni rhamni*-Vorkommen, Zone 2) subsp. *miljanowskii;* zwischen beiden in Kontaktgebieten Überlappungszone. – Zone 3) subsp. *meridionalis* (mit teilweisen Verbreitungslücken im zentralanatolischen Raum um den Tuz Gölü (Salzsteppe); Zone 4) subsp. *kurdistana.*

5. Bemerkungen zur polytypischen Unterart *G. rhamni meridionalis* Röber, 1909. Ein nomenklatorisches und taxonomisches Problem

Röber (1909) beschrieb das Taxon *meridionalis* wie folgt: „Im südlichen Teile des Gebiets (Algier und südliches Kleinasien) fliegt eine größere und viel gesättigter gelbe, auch unterseits rein gelbe Form". Locus typicus dieses Taxon sind (ist) damit sowohl Algerien als auch die südliche Türkei. So sind Populationen, die zwar unabhängig voneinander einen identischen Phänotypus hervorgebracht haben, ansonsten aber geographisch weit voneinander separiert sind, als geographisch heterogene „polytypische Unterart" zusammengefaßt. *G. rhamni* fehlt im östlichen Nordafrika, so daß keine Kontaktzone zu türkischen Populationen dieser Art bestehen. Genetisch korrelieren nordwestafrikanische *rhamni*, Vertreter isolierter Populationen, sicher nicht (mehr) mit türkischen *rhamni.*

Findet das Taxon *meridionalis* jedoch ausschließlich für nordafrikanische *rhamni* Verwendung, was eine vernünftige Lösung in taxonomischer Hinsicht wäre, so müßte für die türkischen *„rhamni meridionalis"* ein neuer Name vergeben werden, zumal sich das Taxon *transiens* Verity, 1913 (J. Linn. Soc. [Zool.] 32: 180), derzeit als Synonym von *meridionalis* geführt, auch nicht als verwendbar anbietet. Das Taxon *transiens* bezieht sich auf Tiere der Apenninenhalbinsel (loc. typ. Italien, Florenz). Es wurde bisher verkannt, daß west- und mittelanatolische *rhamni* und mit ihnen auch die stammesgeschichtlich identischen südgriechischen Populationen, will man für sie moderne taxonomische Richtlinien zugrundelegen, neu benannt werden müssen. Mit der Beschreibung der *kurdistana* subsp. n. ist wenigstens ein Teil der kleinasiatischen *Gonepteryx rhamni*-Populationen nomenklatorisch und taxonomisch eindeutig identifiziert.

Literatur

Drosihn, J. 1933: Über Art- und Rassenunterschiede der männlichen Kopulationsorgane von Pieriden (Lep.).- Kernen, Stuttgart.

Freina, J. de [1983] 1982: Studien über Biologie, Verbreitung, geographische Variabilität und Morphologie von *Gonepteryx farinosa* (Zeller, 1847) nebst zusätzlicher Erläuterung der Verbreitung und geographischen Variabilität von *Gonepteryx rhamni* (Linné, 1758) in Kleinasien. – Mitt. Münch. Ent. Ges. 72, 9–55.

KUDRNA, O. 1975: A revision of the Genus *Gonepteryx* LEACH (Lep., Pieridae). – Entomologist's Gaz. **26**, 3–37.
NEKRUTENKO, Y. P. 1966: Eine neue Subspezies von *Gonepteryx rhamni* L. aus dem Kaukasus (Lep., Pieridae). – Z. Wien. ent. Ges. **51**, 44–47, t. 3.
–– 1968: Phylogeny and geographical distribution of genus *Gonepteryx*. – Acad. Scienc. Ukrain. S. S. R., Kiew.
–– 1969: Geographic variations of the hidden wingpattern and the subspecies of *Gonepteryx rhamni* (L.) in Europa and Asia Minor. – Abh. Berl. Naturk. Mus.-Forsch.-Stelle Gorlitz **44**, 119–128.
RÖBER, J. 1909: In SEITZ, A. (ed.): Die Großschmetterlinge des palaearktischen Faunengebiets, Bd. **1**, 60. – Kernen, Stuttgart.
TALBOT, G. 1932–35: In STRAND, E. (ed.): Pieridae. – Lep. Cat. pars **66**. – W. Junk, Berlin-Gravenhage.

Anschrift des Verfassers:
Josef J. DE FREINA
Eduard-Schmid-Str. 10
D-8000 München 90